

文章编号: 1673 - 1212 (2008) 07 - 0015 - 05

第三方逆向物流在 WEEE 处理中的应用

周伶云, 郁昂

(近海海洋环境科学国家重点实验室 (厦门大学), 厦门大学环境科学研究中心, 福建 厦门 361005)

摘 要: 概述了中国废弃家用电器与电子产品产生现状, 分析了其环境危害性, 指出了目前无序回收处理存在污染环境、浪费资源等问题。参照发达国家对废弃电子电器设备的管理, 针对中国实际情况, 分析第三方逆向物流回收模式在废弃电子设备中的应用。鉴于中国国家环保总局公布的《电子废物污染环境防治管理办法》, 结合第三方逆向物流回收模式的优劣比较, 得出最适合中国国情的第三方物流模式。同时国家也积极展开了回收试点工作, 并鼓励其他公司为中国的环管理事业作出贡献。

关键词: 废弃电子电器设备; 第三方逆向物流; 生产者责任延伸制; 环境管理

中图分类号: X705

文献标识码: A

The Application of the Third Party Reverse Logistics in the Treatment of the Waste Electrical and Electronic Equipment

Zhou Lingyun, Yu Ang

(State Key Laboratory of Marine Environmental Science (Xiamen University),
Environmental Science Research Center, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: The present situation of waste electrical and electronic equipments is described and their environment hazard is analyzed. It is pointed out that there are problems in present disordered recovery and treatment such as environment contamination and resource waste. After referring to management methods in the developed countries dealing with WEEE, and emphasizing the direction based on Chinese circumstance, the application of the third party take back model in the treatment of the waste electrical and electronic equipment is analyzed. Based on the policy announced by State Environmental Protection Agency and the advantage and disadvantage of each model in TPT, the best model is achieved. In the same time our country open out the callback work, and encourage companies to do some contributions for our countries environmental management.

Key words: waste electrical and electronic equipments; the third party reverse logistics; extended producer responsibility; environmental management

据统计, 目前电冰箱社会保有量已达 1.2 亿台, 洗衣机 1.7 亿台, 电视机 4 亿台, 电脑 1 600 万台, 从 2004 年中国每年有 500 万台电视机、400 万台冰箱、600 万台洗衣机需报废^[1]。此外, 近年来中国电脑、手机的消费量激增, 全国电脑保有量近 2 000 万台, 手机用户到 2006 年 3 月底已达 2.9 亿户, 它们的更新速度远高于其他家电产品, 目前约有 500 万台电脑和上千万部手机要淘汰。这些大量的废弃电子电器设备 (waste electrical and electronic equipment, 简称 WEEE), 存在着很大的危害, 但若处理得当, 它也会给社会带来效益。

1 WEEE 的危害

废家电^[2]是指丧失使用功能或在经济合理条件下经过维修仍达不到旧家电安全标准和性能标准的家电; 旧家电是指经过测试达到旧家电安全标准和性能标准, 可作为二手商品继续销售、使用的家电。

WEEE 被弃置后不经处理而同其他垃圾混为一体直接填埋或焚烧, 会对大气、土壤和水体造成严重的污染^[3], 如电视机显像管属易爆性废物, 废电脑和废电子器件中有各种有毒有害化学物质, 电视机荧光屏中的汞和废润滑油均会产生环境污染, 每个显示器管内含有较多的铅, 平均每台 CRT 显示器阴极射线管中含有铅 1.8 kg ~ 3.6 kg^[4], 电路板中也有大量的铅, 这种物质会破坏人的神经、血液系统以及

收稿日期: 2008 - 02 - 22

作者简介: 周伶云 (1981 -), 女, 硕士研究生。

肾脏;电脑线路板中还有含氯的阻燃剂,如果发生燃烧,将会产生二恶英等致癌、致畸物质。因此,我们应小心谨慎地处理废弃电子电器设备。

2 WEEE 的价值

WEEE 依旧对我们的生产生活存在价值。WEEE 中含有大量贵金属和有机材料,具有很高的回收价值^[5]。表 1 给出四大家电的材料组

表 1 中国 2003 年 5 种 WEEE 中主要材料含量估算

家电类别	铁含量 (%)	铁含量 (万 t)	铜含量 (%)	铜含量 (万 t)	铝含量 (%)	铝含量 (万 t)	塑料含量 (%)	塑料含量 (万 t)
电脑	21	2.54	7	0.85	14	1.69	23	2.78
电视机	12	10.05	3	2.51	1	0.84	26	21.78
冰箱	49	28.23	4	2.30	1	0.58	43	24.77
洗衣机	52	9.83	2	0.38	4	0.76	33	6.24
空调	54	1.79	18	0.60	9	0.30	16	0.53
总量		52.44		6.64		4.16		56.10

3 发达国家对 WEEE 的管理经验

工业发达国家在 WEEE 的回收上的成功经验主要体现在两个层面:国家法律法规的制定和企业采取的新型应对措施。

3.1 法律法规的保障以及普法教育

(1)通过立法和强制技术标准的实施,支持 WEEE 的回收利用。日本在 2001 年 4 月 1 日,正式实施《家电资源回收法》,明确规定了家电产品的再商品化率,尤其对废显像管回收利用做出了明确的规定(电视机的阴极射线管玻璃再商品化率应达到 55% 以上)。

欧盟也在 1999 年颁布的法律中涉及到电子电器产品的设计、制造、标识、回收体系的建立和收集方法等。欧盟 2003 年公布 2005 年 8 月 13 日就开始实行 WEEE (waste electrical & electronics equipment) 指令,全称《废弃电气电子设备指令》,该项指令要求生产商(包括进口商和经销商)对进入欧盟市场的废弃的电气电子产品负责回收、处理,对新投放欧盟市场电气电子产品必须加贴回收标志。

(2)规定制造商回收利用负责制。德国、日本及欧盟有关法律中明确规定,制造商需建立废弃电子产品的回收利用系统,废弃电子产品的利用和处理责任由废弃物产生者和保有者承担。如日本索尼、三菱电机、日立、三洋电气、夏普、富士通、三井物产等 15 家公司一起在爱知县名古屋市成立了 Green Cycle (绿色循环) 家电再商品化公司。

成^[6-7],由此可知,WEEE 的回收利用可以创造很大的价值,并节约资源。

因此若 WEEE 无序回收,以及或用原始落后的拆解处理将会造成资源的浪费,以及环境的污染。但若有序回收,处理方法得当,不但降低物料成本,增加社会效益,而且也能改善环境。所以许多国家已对 WEEE 的处理非常重视,提出管理措施。

(3)建立回收利用付费机制。日本法规中规定,弃废者应该支付与 WEEE 收集、再商品化等有关费用。瑞典电子电器产品废弃物的法令中规定,再生利用的费用由制造商或政府承担。

3.2 企业采取的新型应对措施

(1)技术上创新,打造绿色环保家电产品。日本知名的电子产品制造商: PANASONIC/NATIONAL、SONY、TOSHIBA、DAEJONG、NEC 等,从 2000 年开始导入无铅化制程,至今已基本实施无铅化制造,在日本及欧美市场上推出“绿色环保”家电产品。美国 Apple 公司在包装中不准使用 BFR (溴化阻燃剂),IBM 公司 100% 回收不含卤化阻燃剂的塑胶计算机。

(2)发展逆向物流,尤其是引进第三方逆向物流体系来协助管理。逆向物流系统简介:所谓的逆向物流是由 Kopicky et al (1993)^[8]结合 Pohien 和 Farris (1992)^[9]的观点作出的新的表述:回收物流是对由产品和包装产生的有害或无害废弃物所做的物流管理和销毁处理。它包括逆向配送以及由此产生的与通常物流作业方向相反的实物流和信息流。即从此出现了逆向物流。

在逆向物流传入中国后,中国学者柳键 (2002)^[10],达庆利 (2004)^[11]等也提出了各自对逆向物流的理解。在中国国家标准物流术语中将逆向物流定义为:不合格物品的返修、退货以及周转使用的包装容器从需方返回到供方,以及将经济活动中失去原有使用价值的物品,根据实际需要进行收集、分类、加工、包装、搬运、储存等,并分送到专门处理

场所时所形成的物品实体流动。

WEEE 的逆向物流系统是指物流在废弃物循环利用和销毁处理,以及有害材料管理上所起的作用;它包括资源的循环利用、替代和减量化、废弃物再利用和销毁等物流作业。

国外第三方逆向物流体系已成功建立,并将 WEEE 的回收和利用纳入了市场机制,使其走向了规模化发展的道路。如: BMW、西尔斯、泰斯科 (TESCO) 和施乐公司这样的企业,就积极地实施了逆向物流并获得了市场竞争优势。

4 构建中国特色的 WEEE 处理体系

参照发达国家的发展经验,并结合中国的具体国情和实际情况,面对中国电子废物产生高峰期的到来,根据逆向物流的地域性特点,国外的先进模式在中国特殊国情下无法简单复制,考虑到各种模式的适用性,只能因地制宜。

4.1 中国 WEEE 国内分布状况

(1) 东部:起步最早、发展最快、规模最大,特别是长江三角洲、珠江三角洲与环渤海地区,国家应积极鼓励企业自行兴建大型的回收中心、购置回收设备并配备专业人员,最好在多个有类似产品线的企业之间形成逆向物流企业战略联盟,从而使各种成本在各企业之间得到分摊,单个企业的负担减轻,投入成本减少,从而做到少投入,少污染环境,多回报,多收益。

(2) 中部和西部:要落后于东部,所以国家应有计划有组织地实施 WEEE 的回收与处理。首先针对中部环境污染严重,人们思想意识的落后,环境保护的淡薄,对 WEEE 的危害不甚了解,国家应多方面多层次地进行宣传和加强;再建立大型的回收站专门回收小贩们走街串巷收来的旧家电,统一妥善的处理,防止在利益驱使下的部分人简单清洗、修理或重新组装后再转卖进入市场或销往农村,使这些旧家电因“超期服役”而成为危及人们生命和财产的事故隐患;或鼓励人们建立合理正规的拆解作坊,对废家电进行分散的、规范的拆解,合理的再利用,并避免“三废”污染^[12]。

4.2 国内法律法规

中国已将电子垃圾处理的规范化、法制化提上日程,一系列的法规都进入了制定或试行阶段。

早在 2001 年的时候,原国家经贸委就会同有关部门着手制定国家废旧家电回收处理体系,同年底向国务院呈报了有关的工作方案。2002 年 11 月,原国家经贸委在调研和听取有关部门的意见后,开始研究制定废旧家电处理方案。2004 年,国家发改

委制定并出台了《废旧家用电器回收处理管理条例》草案,并在网上公开征求意见。期间,信息产业部于 2006 年 2 月颁布了《电子信息产品污染控制管理办法》,国家环保总局于 2006 年 8 月发布了《废旧家用与电子产品污染防治技术政策》,商务部于 2007 年 3 月公布了《再生资源回收管理办法》,并于 2007 年 5 月 1 日起施行。从事再生资源回收经营活动的企业和个体工商户如违反办法中相关规定,最高可被处 5000 元罚款,并确立了 26 个再生资源回收体系建设试点城市。

2007 年 9 月,国家环保总局公布了《电子废物污染环境防治管理办法》(以下简称《管理办法》),将于 2008 年 2 月 1 日起正式实施。该《办法》以《固体废物污染环境防治法》为依据,重点规范拆解、利用、处置电子废物的行为以及产生电子废物的行为,明确了生产者责任制度。《办法》中指出,为控制和减少电子信息产品废弃后对环境造成的污染,促进生产和销售低污染电子信息产品,保护环境和人体健康,在中华人民共和国境内生产、销售和进口电子信息产品过程中控制和减少电子信息产品对环境造成污染及产生其他公害,为减少或消除电子信息产品中含有的有毒、有害物质或元素而采取的下列措施:设计、生产过程中,改变研究设计方案、调整工艺流程、更换使用材料、革新制造方式等技术措施。设计、生产、销售以及进口过程中,标注有毒、有害物质或元素名称及其含量,标注电子信息产品环保使用期限等措施。销售过程中,严格进货渠道,拒绝销售不符合电子信息产品有毒、有害物质或元素控制国家标准或行业标准的电子信息产品等。禁止进口不符合电子信息产品有毒、有害物质或元素控制国家标准或行业标准的电子信息产品。

由于《管理办法》限制电子信息产品中使用铅、汞灯等六种有毒有害物质,与欧盟的 RoHS 指令在规定的上有一定的类似之处,故业界将《管理办法》称为“中国的 RoHS”。这部法规如正式施行,有望弥补中国治理电子垃圾过程中“法规”缺位的问题,国家有关部门正在着力健全中国 WEEE 的相关法律法规。

4.3 第三方逆向物流在 WEEE 回收处理中的应用

4.3.1 第三方逆向物流在 WEEE 回收处理中的应用模式

经国务院批准,国家发改委决定,中国首先在 WEEE 回收处理领域内推行生产者责任延伸制度^[13-14](生产者责任延伸制 (Extended Producer Responsibility, EPR)。家电经销商或售后服务机构有

义务对废旧家电进行回收,并交给有资质的企业处理,否则最高将被罚款 10 万元,生产企业并应对消费者作出一定的经济补偿。

在间接参与方式下,尽管生产商本身并没有参与 EOL (end - of - life product 终极产品) 产品的回收工作,但由于生产商为此付出了相应的成本,同样是其延伸责任的体现。因此,根据参与逆向物流回收主体的不同可分为:生产商 (Original Equipment Manufacturer, OEM)、生产商联合体 (Producer Responsibility Organization, PRO) 和第三方 (Third - party, TP),由此形成 EPR 下逆向物流的三大典型回收模式:生产商负责回收 (OEM Take - back, OEMT)、生产商联合体负责回收 (PRO Take - back, PROT) 和第三方负责回收 (TP Take - back,

TPT)^[15]。生产者责任延伸制下逆向物流回收模式的比较见表 2^[16]。

OEMT 体系要求生产商不仅要生产过程中产生的环境污染负责,而且要对产品在整个生命周期内的环境影响负责,尤其是对 EOL 产品进行回收、再循环、再利用和废弃处理,从而实现资源的循环利用和环境管理与保护的目。其主要运用于规模较大的电子产品制造商,他们拥有种类广泛的逆向物流产品,且数量较大。回收后的产品也有多种重新利用方式,重新利用率高,更重要的是,企业能够从中获得较丰厚的潜在价值,获取竞争优势。然而在此模式下,生产商只对自己销售生产的 EOL 产品进行回收,回收产品有限,假如不同的生产商都建立了他们自己的回收再制造中心,则造成了资源的极度浪费。

表 2 ERP 下不同回收模式的比较

比较项目	OEMT 模式	PROT 模式	TPT 模式
物流成本	最高	较高	最低
运作规模	中等	大	小
专业化	生产商	再制造商	再制造商
竞争优势	低价回首 EOL 产品	EOL 产品管理的独占性	EOL 产品管理的选择权
适合生产规模	小规模生产商压力大	大、小生产商均适合	大小生产商均适合
信息反馈	容易、快速	不易	通过契约获得
产品类型	自身生产的产品	变化小的同类产品	范围广

PROT 体系是指生产同类商品的生产商,成立联合责任组织 (PRO),由该组织负责这些生产商生产的同类产品的回收处置工作,由于回收的是同类产品,产品具有相似性,因此只需建立少量的回收处理中心,减少了产品回收的中间环节,节约了回收成本。采用此运作模式的企业虽看到了电子废弃物中蕴藏的巨大价值,但考虑到建立独立的逆向物流系统需要大量的投入,这往往是单个企业不愿意或不能负担的,因而,在政府机构或行业协会的支持下,通过合作联盟或合资等方式,与各合作伙伴甚至是行业竞争对手一起建立联合的逆向物流系统。在联合的逆向物流系统中,企业可以根据自身的实际情况,选择充当管理者或参与者角色。一般地与企业建立独立逆向物流系统相比较,制造商在逆向物流系统中的作用被企业合作建立的联合回收中心代替,中小企业采用该模式可实现双赢。然而由于每种产品都具有一定程度上的专业机密信息,而 PROT 很难获得这些消息,使回收拆解工作增加了难度。

TPT 体系是三种模式中物流成本最低,并且一旦发生意外事故,风险会由保险公司、股东和债权人共同承担。制造商将对电子废弃物的逆向物流外包给专门从事该业务的第三方企业。此时电子废弃物在逆向物

流系统网络结构中从回收、检测、分类到最后的处理环节都可以交由专业的第三方企业操作,中小企业采用该模式能够规避自身运作的风险。这样企业可以将更多的精力用于提高生产销售的业绩,同时也可以精简部门机构,而且制造商也可通过此方式将由于 EOL 产品的不确定性带来的风险转嫁给第三方。

就中国家电企业的情况来说,中小型企业没有实力自己构建独立的逆向物流回收体系,即使是大型的家电制造企业也因为疲于应对价格战而无暇顾及回收体系的建立,另外国家试点企业海尔与海信^[17]在青岛建立的回收工厂也因为运作成本过高而无法正常运转。因此在国家政策扶持的前提下,以第三方逆向物流服务商为参与主体的逆向物流模式将是解决中国 WEEE 问题的可行方式之一。

4.3.2 多种方式促进 WEEE 的回收处理

除了运用第三方逆向物流回收处理 WEEE,国家发改委也积极展开了回收试点工作,并鼓励其他公司为中国的环管理事业作出贡献。天津合昌资源循环科技园和广东省贵屿电子市场是中国的 WEEE 的试点,而青岛海尔、浙江大地环保有限公司、北京华星有限公司、天津大通铜业有限公司也在开展废旧家电回收工作。

与此同时浙江省已公布了浙江省废旧家电及电子产品回收试点办法,初步建立起一个面向杭州及周边地区,包括 4 种回收渠道、36 个回收站点的回收体系。

4.3.3 第三方逆向物流在 WEEE 回收处理中遇到的问题

(1) 利益分配问题。在 TPT 模式下,制造商将这部分回收处置工作外包给第三方来完成,其势必要支付一定的回收成本给第三方,如何确定回收工作的最优转让价,在一个什么样的转让价下双方有利可图,是中国在采取该模式前应该慎重考虑的问题。

(2) 法律法规的执行力。中国的《电子废物污染环境防治管理办法》已经出台,《管理办法》中对有毒有害物质的控制采取了“两步走”方式,第一步,从《管理办法》生效之日起,要求进入市场的电子信息产品以自我声明的方式披露相关的环保信息,包括产品的环保使用期限、含有的有毒有害物质的名称、含量、所在部位以及可否回收等。这个过程政府采用的是后市场的监管模式,即产品可以先进入市场,政府通过市场监督抽查,然后对生产、销售不满足《管理办法》要求的产品的企业进行处罚,从而达到市场监管的目的。第二步,对进入电子信息产品或达到限量标准的要求,然后要经过强制认证(3C 认证)才可以进入市场。这个过程政府采用的是前市场管理模式,即产品在进入市场之前必须先经过强制认证这个市场门槛,否则产品不能进入市场。

所以执法人员的执行力以及政府的监督管理力度决定了《电子废物污染环境防治管理办法》的效力。

(3) 技术支持。逆向物流回收处理中心的建设,处理设施的配置,以及信息系统的研究和开发等都需要大量的资金,并且资本回收周期很长,逆向物流系统建设和实施,需要大量的专业技术人员和管理人员,这也是第三方逆向物流实施过程中的巨大压力。

(4) 民众环境管理与保护意识的淡薄。通过媒体宣传,强调责任共担理念,提高人们的意识,教育消费者购买绿色电子产品,从源头上减少电子垃圾的产生量,对用弃的产品要积极主动送还到回收中心,尽快形成关爱环境、珍惜资源的良好氛围,加速 WEEE 资源化的进程。

中国应该及早制定出 WEEE 回收业发展的近期规划、中期规划和长期的战略规划,将有限的资金合理规划,权衡使用,充分利用大、中城市的地理优势和经济实力,建立一些大型的 WEEE 第三方逆向物流企业,使 WEEE 的第三方逆向物流企业走专业化物流服务的道路,以提高对 WEEE 的回收处理效率。

5 结束语

WEEE 第三方逆流回收物流在中国还是一块处女地。虽然前景看好,潜力很大,但也存在诸多问题。在发展中国第三方物流时,我们要借鉴国外先进的物流模式和经验,结合中国实际,探索合理有效的措施,还要努力解决在实施过程中遇到的难题,相信有政府及相关部门的高度重视,有完善的环境保护法律法规及公众参与、生产者责任制延伸等管理措施作保障, WEEE 的处理和利用一定会走出一条规模化回收 - 科学化分类 - 专业化处理 - 无害化利用的特色之路。

参考文献:

- [1] 武增华,刘金权. 电子垃圾资源化中管理对策研究[J]. 环境保护, 2003 (7): 14 - 17.
- [2] 国家发展和改革委员会环境和资源综合利用司. WEEE 及电子产品回收处理管理条例(征求意见稿), 2004.
- [3] 刘云兴,王晓东,段颖. 电子废物对环境的污染及管理[J]. 北方环境, 2002 (4): 34 - 35.
- [4] Lynn Rubinstein. What Measure Do the Governments of Northeast States in USA Take to Facilitate Take Back of Computers and TVs [J]. Technology of Electric Motor and Appliances, 2002 (6): 2 - 5.
- [5] Holffmann JE. Recovering precious metals from electronic scrap [M]. JOM, 1992, 4: 3 - 89.
- [6] 刘小丽,杨建新,王如松. 中国主要电子废物产生量估算[J]. 中国人口,资源与环境, 2005 (5): 113 - 117.
- [7] 郭廷杰. 日本“家电再生法”实施状况简介[J]. 再生资源研究, 2002 (3): 7 - 9.
- [8] R. J. KoPicky, M. J. Berg, L. Legg, et al. Reuse and recycling: reverse logistics opportunities [M], Council of Logistics Management, Oak Brook, IL, 1993.
- [9] T. L. Pohlen and T. Farris. Reverse logistics in Plastics recycling [J]. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 1992, 7: 35 - 47.
- [10] 柳键. 供应链的逆向物流[J]. 商业经济与管理, 2002, 128: 11 - 13.
- [11] 达庆利,黄祖庆,张钦. 逆向物流系统结构研究的现状及展望[J]. 中国管理科学, 2004, 12 (1): 131 - 138.
- [12] 区健妍. 家电报废进入高峰 WEEE“超期服役”埋隐患[N]. 羊城晚报, 2004. 3. 4, A2 版.
- [13] 董昕. 论电子废物管理中的延伸生产者责任原则[J]. 中国环境管理, 2003, 22 (1): 1 - 4.
- [14] 刘慕凡,胡春华,刘汉红,等. 电子废物管理中生产者责任延伸制度及对策研究[J]. 科技进步与对策, 2005 (2): 57 - 59.
- [15] 贾扬蕾. 家电企业逆向物流回收模式选择的关键因素分析[J]. 物流科技, 2007 (7).
- [16] 魏洁,李军. 生产商延伸责任制下逆向物流回收模式研究[J]. 科技进步与对策, 2005 (6).
- [17] 张敏,李艳. 论青岛 WEEE 回收物流网络的建设[J]. 物流技术, 2005, 5: 19 - 22.